

Документ подписан простой электронной подписью

Информация об авторе

ФИО: Клочков Юрий Сергеевич

Должность: и.о. ректора

Дата подписания: 08.05.2024 15:34:29

Уникальный программный ключ

4e7c4ea90328ec8e65c5d8058549a2538d7400d1

**МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ**

Федеральное государственное бюджетное

образовательное учреждение высшего образования

**«ТЮМЕНСКИЙ ИНДУСТРИАЛЬНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»**

Кафедра Прикладной геофизики

**УТВЕРЖДАЮ**

Председатель КСН

 С.К. Туренко

«31» августа 2021 г.

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА**

Дисциплины: **Системы обработки данных полевой геофизики**

Специальность: **21.05.03 Технология геологической разведки**

Специализация: **1. Геофизические методы поиска и разведки месторождений полезных ископаемых**

Форма обучения: **очная**

Рабочая программа разработана в соответствии с утвержденным учебным планом от 30.08.2021г. и требованиями ОПОП по специальности 21.05.03 Технология геологической разведки, специализации Геофизические методы поиска и разведки месторождений полезных ископаемых к результатам освоения дисциплины «Системы обработки данных полевой геофизики».

Рабочая программа рассмотрена  
на заседании кафедры ПГФ

Протокол № 1 от «31» августа 2021 г.

Заведующий кафедрой ПГФ



С.К. Туренко

СОГЛАСОВАНО:

Заведующий кафедрой ПГФ  
«31» августа 2021 г.



С.К. Туренко

Рабочую программу разработал:  
Старший преподаватель

С.Н. Грамматчиков

## 1. Цели и задачи освоения дисциплины/модуля

**Целью** дисциплины является ознакомление обучающихся с основными технологическими процессами, происходящими при обработке сейсморазведочных данных, режимами и системами разработки, основными принципами, стадийностью и методологией работ с сейсморазведочными материалами. Обучающийся должен изучить и овладеть методиками расчетов, принятыми в ВОЦ компаний, а также методиками технологических расчетов наиболее перспективных процессов и технических средств.

### Задачи дисциплины:

1. Изучить способы решения прямых и обратных задач сейсморазведки, получить практические навыки их решения в различных сейсмогеологических условиях.
3. Знать принципы работы в обрабатывающей системе.
4. Знать методику и технологию обработки сейсморазведочных данных, специфику применения программных средств. Уметь выбрать оптимальный граф обработки в конкретных сейсмогеологических условиях.
5. Знать основные принципы обработки сейсмических данных.

## 2. Место дисциплины/модуля в структуре ОПОП ВО

Дисциплина «Системы обработки данных полевой геофизики» относится к части, формируемой участниками образовательных отношений Блока 1 учебного плана

Необходимыми условиями для освоения дисциплины являются:

знание: дифференциальных и интегральных исчислений, дифференциальных уравнений, линейных уравнений математической физики, интегральных преобразования Фурье, специальных функций, ступенчатых и символических импульсных функций, ряды Фурье, теории вероятности и математической статистики, теории случайных процессов;  
умения применять на практике математический аппарат;  
владение различными способами проводить математические исчисления.

Содержание дисциплины является логическим продолжением содержания дисциплин: Сейсморазведка, Трехмерная сейсморазведка, Программно-алгоритмическое обеспечение оптимизации полевых работ и служит основой для освоения дисциплин: Системы интерпретации данных полевой геофизики, Комплексирование геофизических методов, а также для выполнения ВКР.

## 3. Результаты обучения по дисциплине/модулю

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование следующих компетенций:

Таблица 3.1

Код и наименование компетенции	Код и наименование индикатора достижения компетенции (ИДК)	Код и наименование результата обучения по дисциплине (модулю)
ПКС-4 Способен проводить математическое и геолого-геофизическое моделирование и исследование геофизических процессов и объектов специализированными геофизическими информационными системами, в том числе стандартными пакетами программ	ПКС-4.1 применяет методы математического и геолого-геофизического моделирования для построения математических и геолого-геофизических моделей для анализа и оптимизации геофизических исследований	1.1 применяет различные способы обработки цифровой информации для решения обратной задачи сейсморазведки
	ПКС-4.2 использует методы математического и геолого-геофизического моделирование процессов и объектов на базе стандартных пакетов автоматизированного проектирования	2.1 пользуется математическими преобразованиями и специализированными геофизическими информационными системами для целей цифровой обработки данных полевой геофизики
	ПКС-4.3 анализирует научно-технические достижения и передовой опыт в геологоразведочной области и	3.1 анализирует научно-технические достижения и передовой опыт в геологоразведочной области и смежных

Код и наименование компетенции	Код и наименование индикатора достижения компетенции (ИДК)	Код и наименование результата обучения по дисциплине (модулю)
	смежных специальностях	специальностях 3.2 интегрирует новые технологии процесс обработки и интерпретации полевых геофизических данных

#### 4. Объем дисциплины/модуля

Общий объем дисциплины/модуля составляет 4 зачетных единиц, 144 часов.

Таблица 4.1

Форма обучения	Курс/ семестр	Аудиторные занятия / контактная работа, час.			Самостоятельная работа, час.	Форма промежуточной аттестации
		Лекции	Практические занятия	Лабораторные занятия		
очная	4/8	24	0	24	96	Экзамен

#### 5. Структура и содержание дисциплины/модуля

5.1. Структура дисциплины/модуля.

**- очная форма обучения (ОФО)**

Таблица 5.1.1

№ п/п	Структура дисциплины/модуля		Аудиторные занятия, час.			СР, час.	Всего, час.	Код ИДК	Оценочные средства
	Номер раздела	Наименование раздела	Л.	Пр	Лаб				
1	1	Понятие о цифровой записи. Регистрация и представление сигнала в цифровой форме	1	-	-	2	3	ПКС-4	Вопросы к текущей аттестации, защита лабораторных работ
2	2	Матричное представление цифровой обработки, операции с матрицами.	1	-	2	14	17	ПКС-4	Вопросы к текущей аттестации, защита лабораторных работ
3	3	Математические операции в цифровой обработке.	2	-	-	8	10	ПКС-4	Вопросы к текущей аттестации
4	4	Цели и задачи цифровой обработки. Решение обратной задачи сейсморазведки.	2	-	-	8	88	ПКС-4	Вопросы к текущей аттестации
5	5	Математическая модель сейсмограммы – основа для построения алгоритмов обработки.	2	-	-	20	22	ПКС-4	Вопросы к текущей аттестации
6	6	Начальные процедуры обработки сейсмической информации.	2	-	2	8	12	ПКС-4	Вопросы к текущей аттестации, защита лабораторных работ
7	7	Фильтрация сейсмических волн. Согласованные фильтры.	2	-	8	-	10	ПКС-4	Вопросы к текущей аттестации, защита лабораторных работ
8	8	Фильтрация сейсмических волн. Многоканальные фильтры. Пространственно-временная фильтрация.	2	-	6	-	8	ПКС-4	Вопросы к текущей аттестации, защита лабораторных работ
9	9	Оптимальные фильтры. Обратная фильтрация.	2	-	2	-	4	ПКС-4	Вопросы к текущей аттестации, защита

									лабораторных работ
10	10	Анализ распространения скоростей сейсмических волн.	2	-	2	-	4	ПКС-4	Вопросы к текущей аттестации, защита лабораторных работ
11	11	Миграция.	2	-	2	-	4	ПКС-4	Вопросы к текущей аттестации, защита лабораторных работ
12	12	Динамический анализ сейсмических записей.	2	-	-	-	2	ПКС-4	Вопросы к текущей аттестации
13	13	AVO-анализ	2	-	-	-	2	ПКС-4	Вопросы к текущей аттестации
14	14	Экзамен	-	-	-	36	36	ПКС-4	Вопросы к экзамену
Итого:			24	0	24	96	144		

## 5.2. Содержание дисциплины/модуля.

### 5.2.1. Содержание разделов дисциплины/модуля (дидактические единицы).

Раздел 1. «Понятие о цифровой записи. Регистрация и представление сигнала в цифровой форме»

Цифровая сейсмическая запись как временная последовательность. Регистрация сейсмической записи в цифровой форме. Двоичная система счисления. Единицы информации. Динамический диапазон сейсмической записи. Формат обработки сейсмической записи SEG-Y

Раздел 2. «Матричное представление цифровой обработки, операции с матрицами.»

Матричная форма представления сейсмических записей. Операции с матрицами: умножение, транспонирование, инверсирование. Матричное представление процесса обработки

Раздел 3. «Математические операции в цифровой обработке».

Операция свертки (свойства линейности, интеграл Дюамэля). Корреляция временных последовательностей (корреляционная функция, функция автокорреляции, функция взаимной корреляции). Свойства корреляционных функций. Представление сейсмических записей в частотной области. Преобразование Фурье (математический и физический смысл преобразования). Теорема Котельникова, шаг дискретизации и зеркальные частоты.

Раздел 4. «Цели и задачи цифровой обработки. Решение обратной задачи сейсморазведки».

Цели и задачи цифровой обработки. Кинематический и динамический подходы к обработке сейсмических данных. Этапы обработки и схема их взаимодействия. Обратная задача сейсморазведки. Математическая модель среды..

Раздел 5. «Математическая модель сейсмограммы – основа для построения алгоритмов обработки».

Модель сейсмической трассы. Модели импульсов. Литолого-акустическая и физико-геологическая модели среды. Моделирование и решение прямой задачи сейсморазведки

Раздел 6. «Начальные процедуры обработки сейсмической информации».

Демультимплексация, редактирование и мьютинг сейсмограмм. Регулировка амплитуд (экспоненциальная регулировка, АРУ, балансировка). Расчет и коррекция статических поправок. Расчет и коррекция кинематических поправок. Фильтрация сейсмических волн (полезные волны и волны помехи, классификация видов фильтрации)

Раздел 7. «Фильтрация сейсмических волн. Согласованные фильтры».

Понятие согласованных фильтров. Фильтр низких частот. Фильтр высоких частот. Полосовой фильтр. Режекторный фильтр. Расчет согласованных фильтров и явление Гиббса.

Раздел 8. «Фильтрация сейсмических волн. Многоканальные фильтры. Пространственно-временная фильтрация».

Понятие и физические основы многоканальной фильтрации. Алгоритм многоканальной фильтрации. Пространственно-временная фильтрация (веерная фильтрация и преобразование Радона).

Раздел 9. «Анализ распространения скоростей сейсмических волн».

Вертикальные спектры скоростей. Горизонтальные спектры скоростей. Анализ скоростей по данным сейсмокаротажа и акустического каротажа

Раздел 10. «Миграция».

Физическое обоснование миграции. Алгоритмы миграции. Сейсмическая миграция как обратная задача

Раздел 11. «Динамический анализ сейсмических записей».

Динамические параметры волн во временной и частотной областях. Интервальный динамический анализ. Преобразование Гильберта. Псевдоакустический каротаж (ПАК)

Раздел 12. «AVO-анализ».

Анализ зависимости амплитуды отраженной волны от величины удаления «взрыв-прибор». Уравнение Цеппритца. AVO-аномалии и их классификация по типам.

5.2.2. Содержание дисциплины/модуля по видам учебных занятий.

### Лекционные занятия

Таблица 5.2.1

№ п/п	Номер раздела дисциплины	Объем, час.			Тема лекции
		ОФО	ЗФО	ОЗФО	
1	1	1	-	-	Понятие о цифровой записи. Регистрация и представление сигнала в цифровой форме
2	2	1	-	-	Матричное представление цифровой обработки, операции с матрицами.
3	3	2	-	-	Математические операции в цифровой обработке.
4	4	2	-	-	Цели и задачи цифровой обработки. Решение обратной задачи сейсморазведки.
5	5	2	-	-	Математическая модель сейсмограммы – основа для построения алгоритмов обработки.
6	6	2	-	-	Начальные процедуры обработки сейсмической информации.
7	7	2	-	-	Фильтрация сейсмических волн. Согласованные фильтры.
8	8	2	-	-	Фильтрация сейсмических волн. Многоканальные фильтры. Пространственно-временная фильтрация.
9	9	2	-	-	Оптимальные фильтры. Обратная фильтрация.
10	10	2	-	-	Анализ распространения скоростей сейсмических волн.
11	11	2	-	-	Миграция.
12	12	2	-	-	Динамический анализ сейсмических записей.
13	13	2	-	-	AVO-анализ
Итого:		24	-	-	

## Практические занятия

*Практические работы учебным планом не предусмотрены*

### Лабораторные работы

Таблица 5.2.2

№ п/п	Номер раздела дисциплины	Объем, час.			Тема лабораторного занятия
		ОФО	ЗФО	ОЗФО	
1	2	2	-	-	<b>Лабораторная работа № 1</b> Введение в операционную систему Linux, основные команды ОС.
2	6	2	-	-	<b>Лабораторная работа № 2</b> Знакомство с системой обработки сейсморазведочных данных, интерактивными приложениями, базами данных хранения информации.
3	7	4	-	-	<b>Лабораторная работа № 3</b> Ввод полевых данных, изучение атрибутов заголовка трассы, формирование базы данных геометрии сейсмического профиля
4	7	4	-	-	<b>Лабораторная работа № 4</b> Расчет статических поправок за рельеф, ввод информации об априорных скоростях в базу данных
5	8	6	-	-	<b>Лабораторная работа № 5</b> Присвоение геометрии сейсмическому профилю, занесение информации в заголовок сейсмической трассы, контроль качества присвоения.
6	9	2	-	-	<b>Лабораторная работа № 6</b> Ввод априорных статических и кинематических поправок, деконволюция.
7	10	2	-	-	<b>Лабораторная работа № 7</b> Применение полосового фильтра, автоматической регулировки усиления, получение предварительного временного разреза
8	11	2	-	-	<b>Лабораторная работа № 8</b> Коррекция кинематических поправок в интерактивном приложении, получение временного разреза с новыми кинематическими поправками.
Итого:		24	-	-	-

### Самостоятельная работа студента

Таблица 5.2.4

№ п/п	Номер раздела дисциплины	Объем, час.			Тема	Вид СРС
		ОФО	ЗФО	ОЗФО		
1	1	2			Понятие о цифровой записи	Вопросы к текущей аттестации
2	2	4			Формат обработки сейсмической записи SEG-Y	Вопросы к текущей аттестации
3	2	4			Операции с матрицами: умножение, транспонирование, инверсирование	Вопросы к текущей аттестации
4	2	4			Операция свертки, корреляция временных последовательностей	Вопросы к текущей аттестации
5	3	8			Теорема Котельникова, шаг дискретизации и зеркальные частоты	Вопросы к текущей аттестации
6	4	8			Цели и задачи цифровой обработки.	Вопросы к текущей аттестации

7	5	4			Этапы обработки и схема их взаимодействия.	Вопросы к текущей аттестации
8	5	8			Модели импульсов	Вопросы к текущей аттестации
9	5	8			Фильтрация сейсмических волн (полезные волны и волны помехи, классификация видов фильтрации)	Вопросы к текущей аттестации
10	6	8			Миграция	Вопросы к текущей аттестации
11		36				Подготовка к экзамену
Итого:		96	-	-		

5.2.3. Преподавание дисциплины/модуля ведется с применением следующих видов образовательных технологий:

*лекционные занятия:*

- визуализация учебного материала в PowerPoint в диалоговом режиме;

*лабораторные занятия:*

- работа индивидуально и в малых группах над заданиями лабораторной работы.

## 6. Тематика курсовых работ/проектов

*не предусмотрены*

## 7. Контрольные работы

7.1. Методические указания для выполнения контрольных работ.

7.2. Тематика контрольных работ.

*не предусмотрены*

## 8. Оценка результатов освоения дисциплины/модуля

8.1. Критерии оценивания степени полноты и качества освоения компетенций в соответствии с планируемыми результатами обучения приведены в Приложении 1.

8.2. Рейтинговая система оценивания степени полноты и качества освоения компетенций обучающихся очной формы обучения представлена в таблице 8.1.

Таблица 8.1

№ п/п	Виды мероприятий в рамках текущего контроля	Количество баллов
1 текущая аттестация		
1	Работа на лабораторных занятиях	0-10
2	Текущий контроль	0-10
	ИТОГО за первую текущую аттестацию	0-20
2 текущая аттестация		
3	Работа на лабораторных занятиях	0-10
	Текущий контроль	0-20
	ИТОГО за вторую текущую аттестацию	0-30
3 текущая аттестация		
4	Работа на лабораторных занятиях	0-20
5	Текущий контроль	0-20
6	Доклад по теме самостоятельной работы	0-10
	ИТОГО за третью текущую аттестацию	0-50
<b>ВСЕГО</b>		<b>100</b>



## 9. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины/модуля

9.1. Перечень рекомендуемой литературы представлен в Приложении 2.

9.2. Современные профессиональные базы данных и информационные справочные системы (*перечислить*):

- собственная полнотекстовая база (ПБД) БИК ТИУ <http://elib.tyuiu.ru/>
- научно-техническая библиотека ФГБОУ ВО РГУ Нефти и газа (НИУ) им. И.М. Губкина <http://elib.gubkin.ru/>
- научно-техническая библиотека ФГБОУ ВПО УГНТУ <http://bibl.rusoil.net>
- научно-техническая библиотека ФГБОУ ВПО «Ухтинский государственный технический университет» <http://lib.ugtu.net/books>
- ООО «ЭБС ЛАНЬ» <http://e.lanbook.com>
- ООО «Электронное издательство ЮРАЙТ» [www.biblio-online.ru](http://www.biblio-online.ru)
- ООО «РУНЭБ» <http://elibrary.ru/>
- электронно-библиотечная система ВООК.ru <https://www.book.ru>
- ЭБС «Консультант студент»;
- Поисковые системы Internet: Яндекс, Гугл.
- Система поддержки учебного процесса Educon.

9.3. Лицензионное и свободно распространяемое программное обеспечение, в т.ч. отечественного производства (*перечислить*):

- Microsoft Office Professional Plus;
- Zoom (бесплатная версия);
- Свободно-распространяемое ПО.

## 10. Материально-техническое обеспечение дисциплины/модуля

Помещения для проведения всех видов работы, предусмотренных учебным планом, укомплектованы необходимым оборудованием и техническими средствами обучения.

Таблица 10.1

№ п/п	Перечень оборудования, необходимого для освоения дисциплины/модуля	Перечень технических средств обучения, необходимых для освоения дисциплины/модуля (демонстрационное оборудование)
1	Лекционные занятия: Учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа; групповых и индивидуальных консультаций; текущего контроля и промежуточной аттестации. Учебная мебель: столы, стулья, доска аудиторная	Проектор, экран, компьютер в комплекте. Программное обеспечение: Microsoft Office Professional Plus, Microsoft Windows, Zoom (бесплатная версия), Свободно-распространяемое ПО
2	Лабораторные занятия: Учебная аудитория для проведения занятий семинарского типа (лабораторные занятия); групповых и индивидуальных консультаций; текущего контроля и промежуточной аттестации. Учебная мебель: столы, стулья, доска аудиторная.	Комплект переносного демонстрационного оборудования (компьютер, проектор) Программное обеспечение: Microsoft Office Professional Plus, Microsoft Windows, Zoom (бесплатная версия), Свободно-распространяемое ПО

## 11. Методические указания по организации СРС

11.1. Методические указания по подготовке к практическим, лабораторным занятиям.

Практические занятия проводятся с целью углубленного освоения материала лекций, выработки навыков в решении практических задач и производстве необходимых расчетов. Главным содержанием практических занятий является активная работа каждого студента.

В процессе освоения дисциплины обучающиеся должны не только посещать лекционные и практические аудиторские занятия, но и самостоятельно изучать специальную литературу.

В этой связи следует отметить, что не менее 50% времени от общего времени на изучение дисциплины потребуется на работу с различными источниками: периодической литературой, учебниками, Интернет ресурсами и т.д. Изучение научно-методической литературы необходимо для подготовки к практическим занятиям, а также аттестационных материалов (расчетов, моделей, презентаций и т.п.).

## 11.2. Методические указания по организации самостоятельной работы.

Самостоятельная работа (СР) обучающихся – это процесс активного, целенаправленного приобретения ими новых знаний и умений без непосредственного участия преподавателя.

Самостоятельная работа обеспечивает подготовку обучающихся к практическим занятиям и итоговой аттестации по курсу. Внеаудиторная СР - это вид учебных занятий, в процессе которых обучающиеся, руководствуясь непосредственной помощью преподавателя или соответствующей методической литературой, самостоятельно углубляют и совершенствуют приобретенные на аудиторных занятиях знания, умения и опыт учебно-познавательной деятельности, выполняя во внеаудиторное время контрольные задания, способствующие развитию их интеллектуальной активности и познавательной самостоятельности как черт личности.

Предметно и содержательно СР определяется государственным образовательным стандартом, действующим учебным планом и рабочей программой дисциплины.

К средствам обеспечения СР относятся учебники, учебные пособия и методические руководства, учебно-программные комплексы, система поддержки учебного процесса EDUCON и т.д.

Контроль самостоятельной работы и оценка ее результатов организуется как единство двух форм: самоконтроль и самооценка обучающегося; контроль и оценка со стороны преподавателя.

Критериями оценки результатов самостоятельной работы являются:

- уровень освоения обучающимися учебного материала;
- умения обучающегося использовать теоретические знания при выполнении творческих заданий;
- сформированность соответствующих компетенций;
- обоснованность и четкость изложения ответов;
- оформление материала в соответствии с требованиями.

### Планируемые результаты обучения для формирования компетенции и критерии их оценивания

Дисциплина/модуль: Системы обработки данных полевой геофизики

Код, специальность 21.05.03 Технология геологической разведки

Специализация Геофизические методы поиска и разведки месторождений полезных ископаемых

Код компетенции	Код и наименование результата обучения по дисциплине (модулю)	Критерии оценивания результатов обучения			
		1-2	3	4	5
ПКС-4 Способен проводить математическое и геолого-геофизическое моделирование и исследование геофизических процессов и объектов специализированными геофизическими информационными системами, в том числе стандартными пакетами программ	ПКС-4.1 применяет методы математического и геолого-геофизического моделирования для построения математических и геолого-геофизических моделей для анализа и оптимизации геофизических исследований	<i>владеет на уровне понимания</i> методами математического и геолого-геофизического моделирования для построения математических и геолого-геофизических моделей для анализа и оптимизации геофизических исследований	<i>владеет отдельными</i> методами математического и геолого-геофизического моделирования для построения математических и геолого-геофизических моделей для анализа и оптимизации геофизических исследований	<i>уверенно</i> применяет методы математического и геолого-геофизического моделирования для построения математических и геолого-геофизических моделей для анализа и оптимизации геофизических исследований	<i>свободно и профессионально</i> применяет методы математического и геолого-геофизического моделирования для построения математических и геолого-геофизических моделей для анализа и оптимизации геофизических исследований
	ПКС-4.2 использует методы математического и геолого-геофизического моделирование процессов и объектов на базе стандартных пакетов автоматизированного проектирования	<i>владеет на уровне понимания</i> методами математического и геолого-геофизического моделирование процессов и объектов на базе стандартных пакетов автоматизированного проектирования	<i>владеет отдельными</i> методами математического и геолого-геофизического моделирование процессов и объектов на базе стандартных пакетов автоматизированного проектирования	<i>уверенно</i> использует методы математического и геолого-геофизического моделирование процессов и объектов на базе стандартных пакетов автоматизированного проектирования	<i>свободно и профессионально</i> использует методы математического и геолого-геофизического моделирование процессов и объектов на базе стандартных пакетов автоматизированного проектирования
	ПКС-4.3 анализирует научно-технические достижения и передовой опыт в геологоразведочной области и смежных специальностях	<i>слабо</i> анализирует научно-технические достижения и передовой опыт в геологоразведочной области и смежных специальностях	<i>удовлетворительно</i> анализирует научно-технические достижения и передовой опыт в геологоразведочной области и смежных специальностях	<i>уверенно</i> анализирует научно-технические достижения и передовой опыт в геологоразведочной области и смежных специальностях	<i>свободно и профессионально</i> анализирует научно-технические достижения и передовой опыт в геологоразведочной области и смежных специальностях

## КАРТА

## обеспеченности дисциплины (модуля) учебной и учебно-методической литературой

Дисциплина: Системы обработки данных полевой геофизики

Специальность: 21.05.03 Технология геологической разведки

Специализация: Геофизические методы поиска и разведки месторождений полезных ископаемых

№ п/п	Название учебного, учебно-методического издания, автор, издательство, вид издания, год издания	Количество экземпляров в БИК	Контингент обучающихся, использующих указанную литературу	Обеспеченность обучающихся литературой, %	Наличие электронного варианта в ЭБС (+/-)
1	<b>Магазинникова, А. Л.</b> Основы цифровой обработки сигналов [Электронный ресурс] / А. Л. Магазинникова. - Москва : Лань", 2016. - Режим доступа: <a href="http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1_id=76274">http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1_id=76274</a>	ЭР	30	100	+
2	<b>Кузнецов, Владислав Иванович.</b> Элементы объемной (3D) сейсморазведки [Текст] : учебное пособие / В. И. Кузнецов ; ОАО "Башнефтегеофизика". - 2-е изд. с изм. - Уфа : Информреклама, 2012. - 270 с. : ил. - (Разведочная геофизика).	30	30	100	-
3	<b>Основы цифровой обработки сигналов</b> : учебное пособие для студентов, обучающихся по направлению подготовки дипломированных специалистов 654400-Телекоммуникации / А. И. Солонина [и др.]. - 2-е изд. - СПб. : БХВ - Петербург, 2005. - 753 с.	25	30	100	-
4	<b>Боганик, Г. Н.</b> Сейсморазведка [Текст] : учебник для студентов вузов, обучающихся по специальности "Геофизические методы поисков и разведки месторождений полезных ископаемых" направления подготовки дипломированных специалистов "Технологии геологической разведки" / Г. Н. Боганик, И. И. Гурвич ; Российский государственный геологоразведочный университет им. С. Орджоникидзе. - Тверь : АИС, 2006. - 744 с. :	50	30	100	-

Заведующий кафедрой ПГФ  
«31» августа 2021 г.

С.К. Туренко

Директор БИК

Д.Х. Каюкова

Самоелова И.И. БИК МГУ А.И. Сидникова



**Дополнения и изменения  
к рабочей программе дисциплины (модуля)**

---

на 20\_ – 20\_ учебный год

В рабочую программу вносятся следующие дополнения (изменения):

---

---

---

---

---

Дополнения и изменения внес:

\_\_\_\_\_

(должность, ученое звание, степень)

(подпись)

(И.О. Фамилия)

Дополнения (изменения) в рабочую программу рассмотрены и одобрены на заседании кафедры Менеджмента в отраслях ТЭК.  
(наименование кафедры)

Протокол от « \_\_\_\_ » \_\_\_\_\_ 20\_\_ г. № \_\_\_\_.

Заведующий кафедрой \_\_\_\_\_ С.К. Туренко

**СОГЛАСОВАНО:**

Заведующий кафедрой \_\_\_\_\_ С.К. Туренко

« \_\_\_\_ » \_\_\_\_\_ 20\_\_ г.